

#3

PATENTS

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**Applicant:** Katsuya Misu

**Examiner:** Unassigned

**Serial No:** Unassigned

**Art Unit:** Unassigned

**Filed:** Herewith

**Docket:** 14524

1c872 U.S. PRO  
09/838086  
04/19/01

**For: SEGMENTED PROCESSING METHOD  
FOR A TRANSPORT STREAM FOR  
DIGITALTELEVISION AND RECORDING  
MEDIA FORTHE SAME**

**Dated: April 19, 2001**

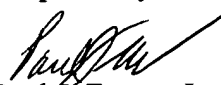
Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of Japanese Patent Application No. 2000-121915, filed on April 24, 2000.

Respectfully submitted,

  
Paul J. Esatto, Jr.  
Registration No.: 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343  
PJE:lac

**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**

**Express Mailing Label No.: EL 798805477 US**

**Date of Deposit: April 19, 2001**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on April 19, 2001.

**Dated: April 19, 2001**

  
Mishelle Mustafa



日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

OSF-10527 4S US

#  
3  
AVT  
76-01

Jc872 U.S. PTO  
09/838086



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月24日

出願番号

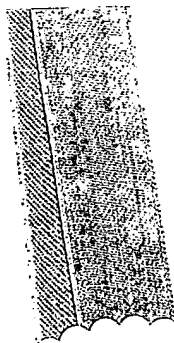
Application Number:

特願2000-121915

出願人

Applicant(s):

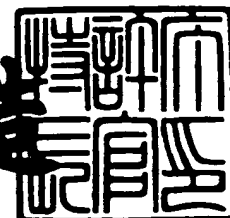
日本電気アイシーマイコンシステム株式会社



2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3006531

【書類名】 特許願  
【整理番号】 01211078  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04N 5/00  
H04N 5/38  
H04N 5/44

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目 4 0 3 番 5 3  
日本電気アイシーマイコンシステム株  
式会社内

【氏名】 三栖 勝哉

【特許出願人】

【識別番号】 000232036  
【氏名又は名称】 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082935  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 京本 直樹  
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100082924  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 福田 修一  
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

【識別番号】 100085268  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河合 信明  
【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021566

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9114180

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法およびその記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データを初期化する第1のステップと、

前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データを二分探索するために前記二分探索を初期化する第2のステップと、

前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データの上位ワードを前記二分探索する第3のステップと、

前記上位ワードに一致したデータが存在するか否かを判定する第4のステップと、

前記上位ワードに一致したデータが存在する場合は、前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データの下位ワードを比較する第5のステップと、

前記上位ワードに一致したデータが存在しない場合は、前記第3のステップに戻る第6のステップとを備えることを特徴とするデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項2】 前記デジタルテレビのTransport Stream処理に含まれる番組情報をフィルタするセクション・フィルタを有する請求項1記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項3】 前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データは、セクション・データの形式である請求項1または2記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項4】 前記セクション・フィルタで比較するデータは、インデックス毎にブロック化されたデータ・テーブルとなっており、前記上位1ワードについては、予め同じインデックスを持つ比較データとマスク・データで論理積をとったものと、前記比較データの下位1ワード、マスク・データの下位1ワード、インデックス値の4要素で構成されることを特徴とする請求項2記載のデジタ

ルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項5】 前記二分探索は、探索対象データ数を $2 \times N - 1$ （Nは、正の整数）とする請求項1，2，3または4記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項6】 前記二分探索は、その探索範囲を現在の探索位置からのオフセットを2分して 探索位置に加算または減算して、次の探索位置とする請求項1，2，3または4記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項7】 前記下位ワードは、数十msec毎に変化する比較データの書換えに備えて、インデックス順にソートされたデータ・テーブルへのポインタが格納されている請求項1，2，3または4記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法。

【請求項8】 請求項1，2，3，4，5，6または7記載のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法を記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルテレビのTransport Stream（以降、TSと称す）の分離（以降、Demuxと称す）処理方法およびその記録媒体に関し、特に、デジタルテレビのTS Demux処理の中でも特に処理比重が40%を占める 番組情報のフィルタ処理であるセクション・フィルタにおいて、処理の高速化を可能にするデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のデジタルテレビのTS Demuxにおけるセクション・フィルタについて図を参照して説明する。

【0003】

図12および図13は、従来のセクション・フィルタの処理フロー、図9はセ

クション・フィルタにおいて比較する為の比較データ・テーブル及び、比較時に前記比較データの内部比較対象外のbitをマスクする為のマスク・データ・テーブルの構造を示す。

#### 【0004】

また、図10は従来処理で用いられるレジスタ構成、図11はフィルタ処理対象となるセクション・データの構造を示したものである。

#### 【0005】

次に、各テーブル、レジスタについて詳細を説明する。

#### 【0006】

図9のセクション・フィルタにおいて比較するための比較データ・テーブル(600)は、上位及び下位それぞれ1ワード32ビットの連続する2ワード64ビットで、1つの比較データを構成しており、最初の比較データの上位ワード(601a)、それに続き、位ワード(601b)を先頭として、以降2番目の比較データ(602a、602b)、3番目の比較データ(603a、603b)と続き、最後のn番目の比較データ(604a、604b)まで連続している。

#### 【0007】

尚、上位、下位にワード単位で分離されるのは、セクション・フィルタ処理を行なうプログラマ・デバイスのレジスタ幅が、1ワードで想定しているためである。

#### 【0008】

マスク・データ・テーブル(610)は、比較データ・テーブル(600)と全く同一の構成であり、かつ個々のデータも比較データと1対1に対応しており、前記最初の比較データ(601a、601b)とマスク・データ(611a、611b)が対応している。

#### 【0009】

以降、2番目3番目のマスク・データ(612a、612b、613a、613b)から、最後のマスク・データ(614a、614b)まで同様であり、全体のテーブル・サイズも同一である。

#### 【0010】

図 1 0 は、従来のセクション・フィルタ処理で使用されるレジスタ構成であり、前記比較データ・テーブル (6 0 0) 及び前記マスク・データ・テーブル (6 1 0) への共通なインデックス・レジスタ P (7 0 0)、比較対象上位 1 ワードを格納するレジスタ A H (7 0 1 a)、下位 1 ワードを格納するレジスタ A L (7 0 1 b)、比較データの上位 1 ワードを格納するレジスタ B H (7 0 2 a)、下位 1 ワードを格納するレジスタ B L (7 0 2 b)、マスク・データ上位 1 ワードを格納するレジスタ C H (7 0 3 a)、下位 1 ワードを格納するレジスタ C L (7 0 3 b)、比較対照データとマスク・データの論理積の結果の上位 1 ワードを格納するレジスタ D H (7 0 4 a)、下位 1 ワードを格納するレジスタ D L (7 0 4 b)、比較データとマスク・データの論理積の結果の上位 1 ワードを格納するレジスタ E H (7 0 5 a)、下位 1 ワードを格納するレジスタ E L (7 0 5 b) の合計 1 1 個のレジスタで構成される。

## 【 0 0 1 1 】

図 1 1 は、比較対照となる 4 種類のセクション・データの構造を示す。

## 【 0 0 1 2 】

4 種類のセクション・データとは、プログラム・アソシエーション・セクションの上位 1 ワード (8 0 0 a) と下位 1 ワード (8 0 0 b)、条件アクセス・セクションの上位 1 ワード (8 0 1 a) と下位 1 ワード (8 0 1 b)、トランスポート・ストリーム・プログラム・マップ・セクションの上位 1 ワード (8 0 2 a) と下位 1 ワード (8 0 2 b)、プライベート・セクションの上位 1 ワード (8 0 3 a) と下位 1 ワード (8 0 3 b) である。

## 【 0 0 1 3 】

各セクションの上位 1 ワードが書き換わるタイミングは、ディジタルテレビのエンドユーザがチャンネルを変更したりするような時程度で、頻繁に変更されるものではない。

## 【 0 0 1 4 】

一方、下位ワードについてはその中に含まれる `Section_number` (8 0 0 c、8 0 1 c、8 0 2 c、8 0 3 c) は、セクションを一つ一つ受けるごとに変更しなければいけない為、比較データを容易に変更が必要な機構が必要



になる。

【 0 0 1 5 】

このような構成を有する従来のセクション・フィルタの動作について、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 1 6 】

まず、図 1 2 を参照して、従来のディジタルテレビの T S D e m u x におけるセクション・フィルタ処理の概要について説明すると、従来のセクション・フィルタの処理は、レジスタ類を初期化（ステップ S 4 0 1）し、カウンタと比較データ数が一致するか否かを判断（ステップ S 4 0 2）し、上位ワードが一致するか判断（ステップ S 4 0 3）し、下位ワードが一致するか判断（ステップ S 4 0 4）している。

【 0 0 1 7 】

次に、図 1 3 を参照して、従来のセクション・フィルタの動作について、詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

まず、従来のセクション・フィルタ処理では、レジスタ P（7 0 0）に比較データ・テーブル（6 0 0）及びマスク・データ・テーブル（6 1 0）の共通のインデックスとして最初のデータを指す様に設定する（ステップ S 5 0 1）。

【 0 0 1 9 】

以降、レジスタ P（7 0 0）は比較過程において、比較データ及びマスク・データを読み出すインデックスとして使用される。

【 0 0 2 0 】

次に、比較対象データの上位 1 ワードをレジスタ A H（7 0 1 a）に設定（ステップ S 5 0 2）し、比較対象の下位 1 ワードをレジスタ A L（7 0 1 b）に設定（ステップ S 5 0 3）する。

【 0 0 2 1 】

次に、比較データ・テーブル（6 0 0）及びマスク・データ・テーブル（6 1 0）の共通のインデックスが格納されているレジスタ P（7 0 0）が比較データ・テーブル（6 0 0）及びマスク・データ・テーブル（6 1 0）の最後の上

位下位の 2 ワードを指しているか判別（ステップ S 5 0 4）し、もし最後の上位下位 2 ワードを指しているのであれば、レジスタ P（7 0 0）に一致する比較データがなかった結果としてマイナス 1 を設定する（ステップ S 5 1 6）。

#### 【 0 0 2 2 】

ステップ S 5 0 4 において、まだ最後の上位下位の 2 ワードまでレジスタ P（7 0 0）で示されたインデックスが達していなければレジスタ P（7 0 0）が指すインデックスより比較データ・テーブル（6 0 0）から比較データの上位 1 ワードを読んでレジスタ BH（7 0 2 a）へ格納（ステップ S 5 0 5）し、同じくレジスタ P（7 0 0）が指すインデックスより、マスク・データ・テーブル（6 1 0）よりマスク・データの上位 1 ワードを読んでレジスタ CH（7 0 3 a）へ格納（ステップ S 5 0 6）する。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、比較対象データの上位 1 ワードが格納されたレジスタ AH（7 0 1 a）とマスク・データの上位 1 ワードが格納されたレジスタ CH（7 0 3 a）との論理積の結果をレジスタ DH（7 0 4 a）へ格納（ステップ S 5 0 7）し、同様に比較データの上位 1 ワードが格納されたレジスタ BH（7 0 2 a）とマスク・データの上位 1 ワードが格納されたレジスタ CH（7 0 3 a）の論理積の結果をレジスタ EH（7 0 5 a）に格納する（ステップ S 5 0 8）。

#### 【 0 0 2 4 】

この後、前記 2 つの論理積の結果（DH, EH）を比較（ステップ S 5 0 9）し、異なる場合はレジスタ P（7 0 0）に格納されているインデックスの値をインクリメント（ステップ S 5 1 5）し、ステップ S 5 0 4 の前へ制御を移す。

#### 【 0 0 2 5 】

ステップ S 5 0 9 において論理積の結果が一致した場合、同様に比較対象データ及び 比較データのそれぞれ下位 1 ワードを読み出しマスク・データの下位 1 ワードと論理積をとって（ステップ S 5 1 0、S 5 1 1、S 5 1 2、S 5 1 3）、論理積の結果 DL（7 0 4 b）と EL（7 0 5 b）を比較（ステップ S 5 1 4）し、一致している場合はレジスタ P（7 0 0）に格納されているインデックスが指す比較データと一致しているものと見なして、セクション・フィルタ処理を

終了する。

【0026】

ステップS514において、一致しなければ、レジスタP（700）に格納されているインデックスをインクリメント（ステップS515）し、ステップS504へ制御を移す。

【0027】

そして、上述した従来のデジタルテレビのTS Demuxは、ハードウェアで実現されており、チップ・サイズは10.5平方mm程度である。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この従来技術には、次のような問題点があった。

【0029】

すなわち、放送局の最大転送レートは160Mbpsであり、TSパケット一個が188byteであるため、実質、9.4usecの間隔でデータが送られてくる。

【0030】

さらに、このようなセクションフィルタは、TS Demuxでの処理の40%を占めているため、最低でも $9.4\text{ usec} \times 0.4 = 3.76\text{ usec}$ で行わなければならない。

【0031】

しかし、従来技術をそのまま、100MHz動作の32bit汎用マイコンとソフトウェアで実現した場合、セクション・フィルタ処理のみで7.31usec掛かる為、セクション・フィルタ以外の残りの処理60%を含めソフトウェアによるリアルタイム処理が不可能である。

【0032】

これは、セクション・フィルタ処理を前記32bit汎用マイコンで行う場合、セクション・データ長が64bitと汎用マイコンのレジスタの2倍の為、図6のように比較データとマスク・データをメモリ上に 上位1ワード（63bit～32bit）と下位1ワードの（31bit～0bit）の二つに分けて

配置し、比較方法は比較対象データの上位を比較し、一致すれば、下位の比較を行うものであり、テーブルのデータ数を32個とすると、全てのデータと一致しなければ、最低処理時間は上位下位ワードでそれぞれ32回、合計64回の比較を行わなければならない為、このワースト・ケースを計算すると、前記7. 31 usecと言う結果になってしまう。

#### 【0033】

さらに、従来のデジタルテレビのTS Demuxは、専用ハードウェアで実現されており、チップサイズの縮小化が常々問題視となり、ソフト化が必要に迫られている。

#### 【0034】

従って、本発明の主な目的は、高速動作の行えるデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法を提供することにある。

#### 【0035】

すなわち、TS Demuxを汎用マイコンとソフトウェアで行うことにより、汎用マイコンのチップのコアサイズは5. 8平方mmであるので、大幅なコストダウンが行える。本発明は、TS Demuxの中でも処理比重の大きいセクション・フィルタについて高速化を行なうものである。

#### 【0036】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法は、デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データを初期化する第1のステップと、前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データを二分探索するために前記二分探索を初期化する第2のステップと、前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データの上位ワードを前記二分探索する第3のステップと、前記上位ワードに一致したデータが存在するか否かを判定する第4のステップと、前記上位ワードに一致したデータが存在する場合は、前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データの低位ワードを比較する第5のステップと、前記上位ワードに一致したデータが存在しない場合は、前記第3のステップに戻る第

6のステップとを備える構成である。

【0037】

また、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法の前記デジタルテレビのTransport Streamの比較対象データは、セクション・データの形式である。

【0038】

さらに、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法は、前記セクション・フィルタで比較するデータは、インデックス毎にブロック化されたデータ・テーブルとなっており、前記上位1ワードについては、予め同じインデックスを持つ比較データとマスク・データで論理積をとったものと、前記比較データの下位1ワード、マスク・データの下位1ワード、インデックス値の4要素で構成される。

【0039】

さらにまた、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法の前記二分探索は、探索対象データ数を $2 \times N - 1$ とする構成とすることもできる。また、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法の前記二分探索は、その探索範囲を現在の探索位置からのオフセットを2分して 探索位置に加算または減算して、次の探索位置とする事もできる。

【0040】

また、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法の前記下位ワードは、数十msec毎に変化する比較データの書換えに備えて、インデックス順にソートされたデータ・テーブルへのポインタが格納されている構成とすることもできる。

【0041】

また、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法を記録媒体に記録することもできる。

【0042】

すなわち、本発明のデジタルテレビのTransport Streamの分

離処理方法のセクション・フィルタは2ワードの情報について、複数用意された比較データの中から一致するデータを求めるものである。

## 【0043】

尚、前記比較データに1対1に対応するマスク・データも用意されており、マスク・データの論理積によって0になるbitについては比較対象外とする。

## 【0044】

また、セクション・データは上位1ワードはデジタルテレビのエンドユーザが番組切替えを行なう割合でしか変化しないのに対して、下位1ワードはセクション・データが送られてくる数十msec単位で変化する。本発明では、このセクション・データの特性を利用し、2段階の比較を行う。

## 【0045】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法を図1乃至図8に示す。

## 【0046】

図1乃至図5は、本発明の実施の形態のセクション・フィルタの処理フロー、図6は、従来のセクション・フィルタにおける比較データ・テーブルとマスク・データ・テーブルを、本発明による高速化処理の為に前記2つのテーブルを1つにしたデータ・テーブル及びデータ・ポインタ・テーブルである。

## 【0047】

図7は、本発明で使用するレジスタ構成を示す。図8は、本発明で用いた2分探索法の改善フローである。

## 【0048】

まず、本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法の概要を図1を参照して、説明する。

## 【0049】

本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビのTransport Streamの分離処理方法では、デジタルテレビのTransport Stream

の比較対象データを初期化し（ステップ S 1 1）、デジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の比較対象データを二分探索するために、二分探索を初期化する（ステップ S 1 2）。

## 【 0 0 5 0 】

次に、デジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の比較対象データの上位ワードを二分探索し（ステップ S 1 3）、上位ワードに一致したデータが存在するか否かを判定し（ステップ S 1 4）、上位ワードに一致したデータが存在する場合は、デジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の比較対象データの下位ワードを比較し（ステップ S 1 5）、処理を終了する。

## 【 0 0 5 1 】

上位ワードに一致したデータが存在しない場合は、ステップ S 1 3 に戻る。

## 【 0 0 5 2 】

次に、個別の構成要素について説明する。

## 【 0 0 5 3 】

図 6 のデータ・テーブル（2 0 0）は、同じインデックスを持つ比較データ及びマスク・データのそれぞれの上位 1 ワードの論理積の結果（2 0 1 a、2 0 2 a）、同じく、インデックスを持つ比較データの下位 1 ワード（2 0 1 b、2 0 2 b）、同じく、インデックスを持つマスク・データの下位 1 ワード（2 0 1 c、2 0 2 c）、インデックス（2 0 1 d、2 0 2 d）の 4 つの要素を 1 ブロック（2 0 1、2 0 2）として、データ・テーブル（2 0 0）自体は、同じインデックスを持つ比較データ及びマスク・データのそれぞれの上位 1 ワードの論理積の結果（2 0 1 a、2 0 2 a）をキーとしてブロック単位で予めソートされている。

## 【 0 0 5 4 】

データ・ポインタ・テーブル（2 1 0）は、インデックス順にデータ・テーブル（2 0 0）のブロック（2 0 1、2 0 2）の先頭アドレス（2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e）が格納されている。

## 【 0 0 5 5 】

図 7 は、本発明の実施の形態のセクション・フィルタ処理で使用するレジス

タ構成であり、データ・テーブル（200）へのインデックスを格納するレジスタP（300）、比較対象データの上位1ワードを格納するレジスタAH（301a）、下位1ワードを格納するレジスタAL（301b）、比較データの下位1ワードを格納するレジスタBL（302b）、マスク・データの下位1ワードを格納するレジスタCL（303b）、同じインデックスを持つ比較対象データ上位1ワード及びマスク・データ上位1ワードの論理積の結果を格納するレジスタDH（304a）、下位1ワード同士の論理積の結果を格納するレジスタDL（304b）、比較データとマスク・データと比較対象データの論理積の結果の上位1ワードを格納するレジスタEH（305a）、下位1ワードを格納するレジスタEL（305b）、2分探索で使用するインデックスを格納するレジスタRI（306）、次の探索位置へのインデックスからのオフセットを格納するレジスタRK（307）の合計13個のレジスタで構成される。

## 【0056】

次に、図1乃至図5のフロー及び図6、図7を参照して本発明の実施の形態の全体の動作について詳細に説明する。

## 【0057】

まず、比較対象データの上位1ワードをレジスタAH（301a）に格納（ステップS101）し、下位1ワードをレジスタAL（301b）へ格納（ステップS102）する。

## 【0058】

次に、データ・テーブル（200）の最初のブロック（201）の同じインデックスを持つ比較データ及びマスク・データのそれぞれの上位1ワードの論理積の結果（201a）をレジスタDH（304a）へ格納（ステップS103）し、前記レジスタAH（301a）とレジスタDH（304a）の論理積の結果をレジスタEH（305a）へ格納（ステップS104）する。

## 【0059】

次に、レジスタDH（304a）とレジスタEH（305a）を比較（ステップS105）し、等しくなければレジスタRI（306）に2分探索で使用するインデックスを2分探索対象データ数（2\*\*N-1）の2分の1の値を最初の



インデックスとして設定（ステップ S 1 0 6）し、同じ値を 次の探索位置へのインデックスからのオフセットとしてレジスタ R K（3 0 7）へ設定（ステップ S 1 0 7）する。

#### 【0 0 6 0】

ここで、図 8 を参照して、2 分探索対象データの個数を  $2 * N - 1$  とする理由を説明する。

#### 【0 0 6 1】

2 分探索において、探索範囲を 2 分する際の新しいインデックスが、常に新しい探索範囲において丁度中央位置になる為、探索範囲の上限下限を管理する必要がなく、常にインデックスからのオフセット値を 2 分しながら加算または減算のみで、次の探索位置を求める事が出来る。

#### 【0 0 6 2】

次に、ステップ S 1 0 7 の後、レジスタ R K（3 0 7）が 0 かどうか判断（ステップ S 1 0 8）し、0 でなければ、レジスタ R K（3 0 7）の内容を 1 ビット右シフトする（ステップ S 1 0 9）ことで、次の探索位置へのインデックスからのオフセットを求める。

#### 【0 0 6 3】

さらに、レジスタ R I（3 0 6）で示されるデータ・テーブル（2 0 0）のブロック（2 0 1、2 0 2、...）の比較対象データとマスク・データの論理積の結果の上位 1 ワード（2 0 1 a、2 0 2 a、...）をレジスタ D H（3 0 4 a）に格納（ステップ S 1 1 0）し、レジスタ A H（3 0 1 a）とレジスタ D H（3 0 4 a）の論理積をレジスタ E H（3 0 5 a）へ格納（ステップ S 1 1 1）する。

#### 【0 0 6 4】

次に、レジスタ D H（3 0 4 a）とレジスタ E H（3 0 5 a）の内容を同じかどうか比較（ステップ S 1 1 3）し、等しくなければ、更に、レジスタ D H（3 0 4 a）よりレジスタ E H（3 0 5 a）の内容の方が大きいか判断（ステップ S 1 1 2）し、小さければレジスタ R I（3 0 6）からレジスタ R K（3 0 7）の内容を減算（ステップ S 1 1 4）し、ステップ S 1 1 3 で大きければ、レジスタ

R I ( 3 0 6 ) にレジスタ R K ( 3 0 7 ) の内容を加算 ( ステップ S 1 1 5 ) する。

【 0 0 6 5 】

これは、2分探索の次のインデックスを求めている。ステップ S 1 1 4 またはステップ S 1 1 5 の後、ステップ S 1 0 8 の前に制御を移し、レジスタ R K ( 3 0 7 ) が 0 かどうか判断する。

【 0 0 6 6 】

ここで、0 の場合は、セクション・フィルタの比較において一致する比較対象データが存在しないということになり、レジスタ P ( 3 0 0 ) にインデックスをマイナス 1 として設定 ( ステップ S 1 2 2 ) する。

【 0 0 6 7 】

また、ステップ S 1 0 5 またはステップ S 1 1 2 において、比較対象データの上位 1 ワードが一致した場合、一致したレジスタ D H ( 3 0 4 a ) の内容が入っているデータ・テーブル ( 2 0 0 ) のブロック ( 2 0 1 , 2 0 2 , . . . ) の同じブロック内の比較データの下位 1 ワード ( 2 0 1 b , 2 0 2 b , . . . ) をレジスタ B L ( 3 0 2 ) へ設定 ( ステップ S 1 1 6 ) し、同じくマスク・データの下位 1 ワード ( 2 0 1 c , 2 0 2 c , . . . ) をレジスタ C L ( 3 0 3 ) へ設定 ( ステップ S 1 1 7 ) する。

【 0 0 6 8 】

次に、レジスタ B L ( 3 0 2 ) とレジスタ C L ( 3 0 3 b ) の論理積の結果をレジスタ D L ( 3 0 4 b ) へ格納 ( ステップ S 1 1 8 ) し、レジスタ A L ( 3 0 1 b ) とレジスタ C L ( 3 0 3 b ) の論理積の結果をレジスタ E L ( 3 0 5 b ) へ格納 ( ステップ S 1 1 9 ) する。

【 0 0 6 9 】

ここで、レジスタ D L ( 3 0 4 b ) とレジスタ E L ( 3 0 5 b ) の内容を比較 ( ステップ 1 2 0 ) して、等しければカレントのブロック ( 2 0 1 , 2 0 2 , . . . ) のインデックス ( 2 0 1 d , 2 0 2 d , . . . ) を一致した比較データのインデックスとして、レジスタ P ( 3 0 0 ) へ格納 ( ステップ S 1 2 1 ) し終了する。

## 【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 2 0 において一致しない場合は、セクション・フィルタの比較において一致する比較対象データが存在しないということになり、レジスタ P ( 3 0 0 ) にインデックスをマイナス 1 として設定 ( ステップ S 1 2 2 ) し、終了する。

## 【 0 0 7 1 】

なお、上記説明の本発明のデジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の分離処理方法は、通常、記録媒体に記録される。

## 【 0 0 7 2 】

## 【発明の効果】

このように、本発明の第 1 の効果は、セクション・フィルタ処理が高速化できることにある。その理由は、セクション・データの上位下位の 2 ワードは、上位 1 ワードが下位 1 ワードに対して変更がない為、比較データの上位 1 ワードと対応するマスク・データで予め論理積をとり、その結果をキーにして 2 分探索を行っていること、また 2 分探索自体も探索個数を  $2 * * N - 1$  にすることで、常に探索位置を探索上限下限を管理する事無しに求められること、更に、上位ワードが一致した場合に初めて下位 1 ワードを比較するので、比較の無駄が生じないためである。

## 【 0 0 7 3 】

また、比較データの下位 1 ワードは上位 1 ワードと比較して頻繁に変わるが、データ・ポインタ・テーブル ( 2 1 0 ) を用いてデータ・テーブル ( 2 0 0 ) のブロック内の比較データの下位 1 ワードを書き換え可能なので、比較データの下位 1 ワードの書換え毎に、2 分探索を行なうためのソート作業が発生しないので、従来の比較データの書換えに対して処理が増えないメリットもある。

## 【 0 0 7 4 】

本発明による実質的な効果は、現行実現方法と今回の発明の方法の処理にかかる時間として、以下の式で表すことができる。

## 【 0 0 7 5 】

発明前の処理にかかる最悪クロック数は、データの数  $N$ 、メモリのアクセス

クロックを  $a$  とすると、 $T_p = (N - 1) \times (2a + 12) + 6a + 19$

また、今回の発明では、以下の式で表すことができる。

【0076】

$$T_n = (a + 14) \log_2 (N - 1) + 4a + 12$$

したがって、データ数  $N = 32$  として、 $a = 5$  クロックとすると、トータルクロックは以下の通りである。

【0077】

すなわち、 $T_p = 731$  クロックで、また、 $T_n = 108$  クロックとなる。したがって、今回の発明により、 $108 / 731 = 15\%$  により  $85\%$  も短縮することができる。

【0078】

また、使用する汎用マイコンの動作周波数を  $100\text{MHz}$  にすると、1 クロック  $0.01\text{usec}$  なので、発明前では  $7.31\text{usec}$  に対して  $1.08\text{usec}$  で処理することができる。

【0079】

その為、 $9.4\text{usec}$  毎内に十分に  $TS$  パケットをデータの欠落なく、処理することが可能となり、ソフトウェアによる  $TS$  Demux 処理が可能になる。よって、ハードウェアの削減ができ、チップサイズ縮小と繋がり、大幅なコストダウンを図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビの  $Transport\ Stream$  の分離処理方法のフローチャートである。

【図2】

本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビの  $Transport\ Stream$  の分離処理方法の他のフローチャートである。

【図3】

本発明の第1の実施の形態のデジタルテレビの  $Transport\ Stream$  の分離処理方法のさらに他のフローチャートである。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法の別のフローチャートである。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法のさらに別のフローチャートである。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法で使用するテーブル構成図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法で使用するレジスタ構成図である。

【図 8】

二分探索法のフローチャートである。

【図 9】

従来のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法で使用するテーブル構成図である。

【図 1 0】

従来のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法で使用するレジスタ構成図である。

【図 1 1】

従来のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法で使用するセクション・データの構成図である。

【図 1 2】

従来のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法のフローである。

【図 1 3】

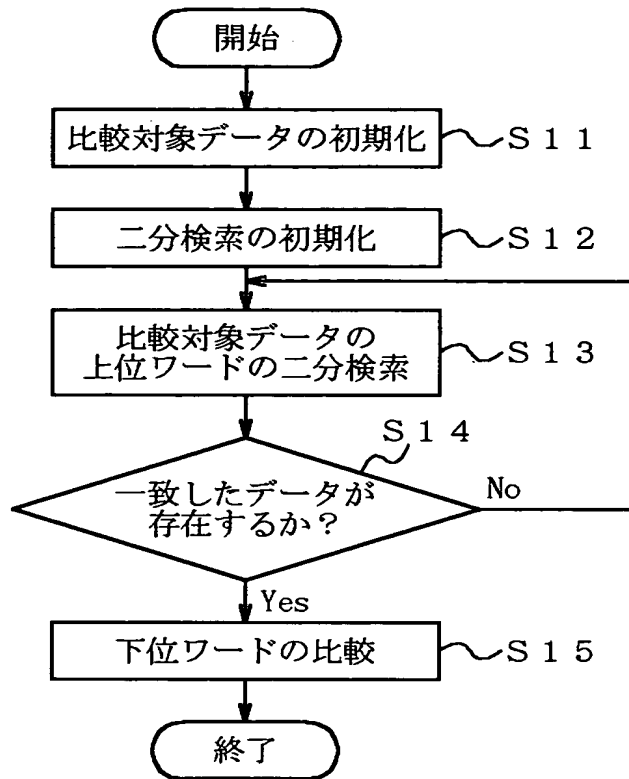
従来のデジタルテレビの T r a n s p o r t   S t r e a m の分離処理方法の詳細フローである。

【符号の説明】

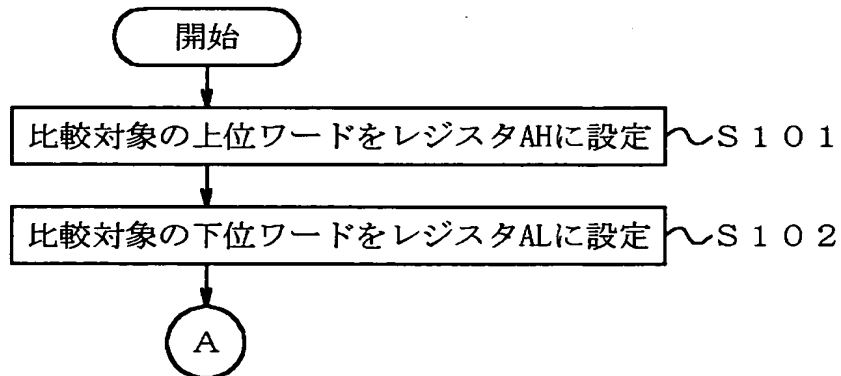
200 データテーブル  
210 データポイントテーブル  
300, 301a, 301b, 302a, 302b, 303a, 303b, 304a, 304b, 305a, 305b, 306, 307 レジスタ  
600 Valueテーブル  
610 Maskテーブル  
700, 701a, 701b, 702a, 702b, 703a, 703b, 704a, 704b, 705a, 705b レジスタ  
800, 801, 802, 803 セクション・データ  
S11～S516 処理ステップ

【書類名】 図面

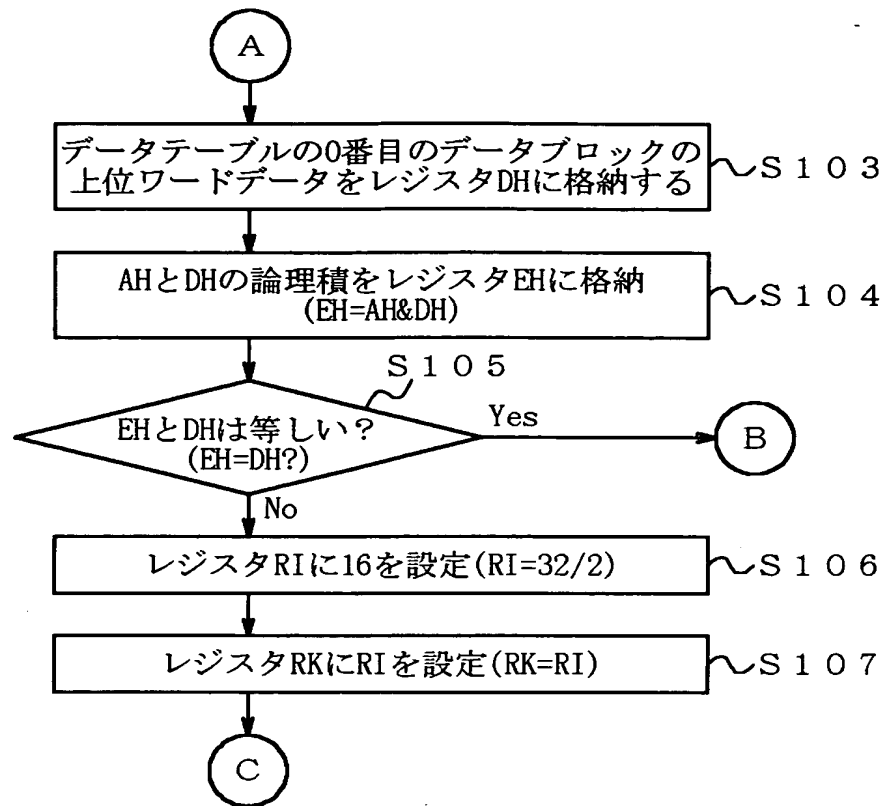
【図 1】



【図 2】

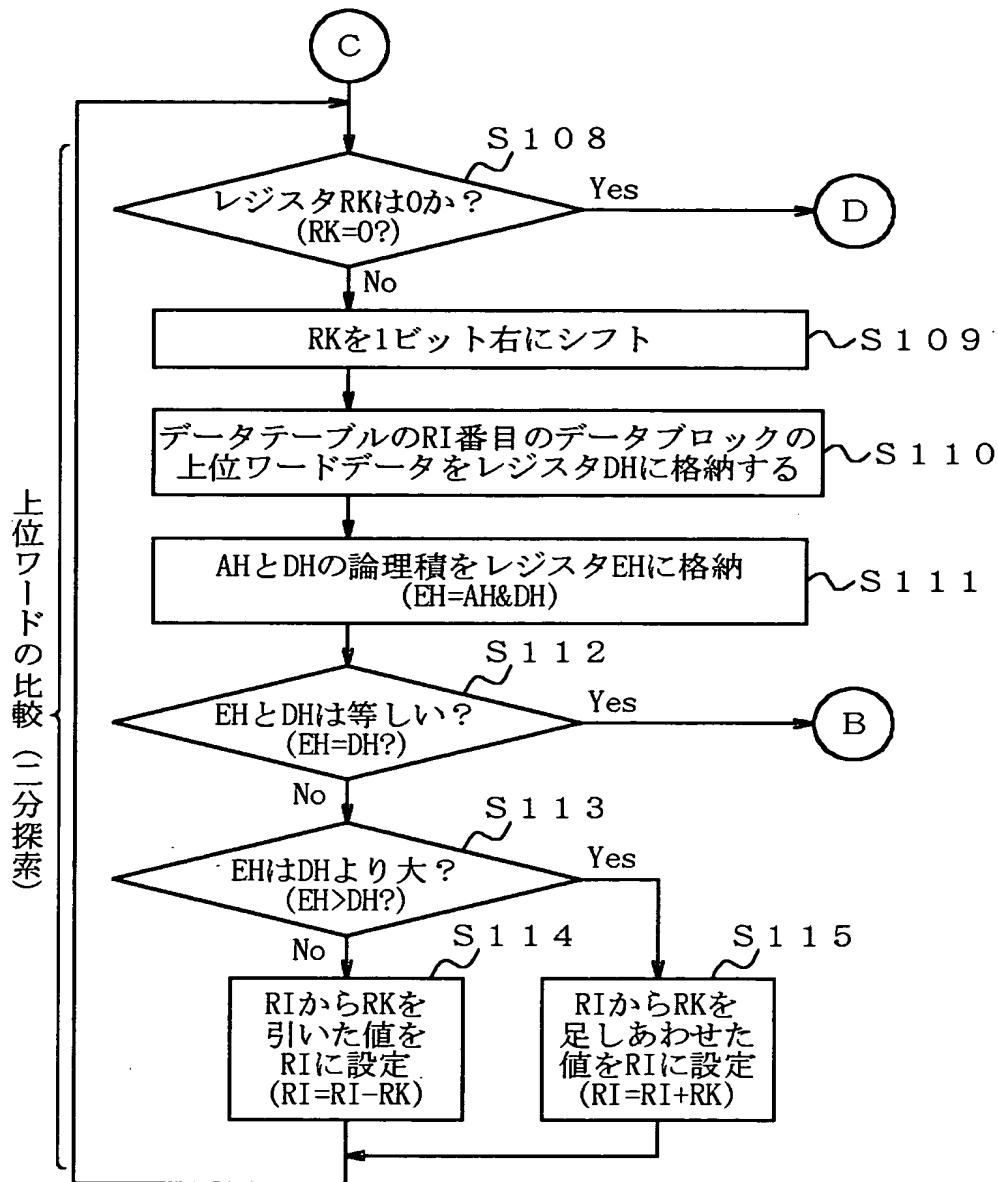


【図 3】

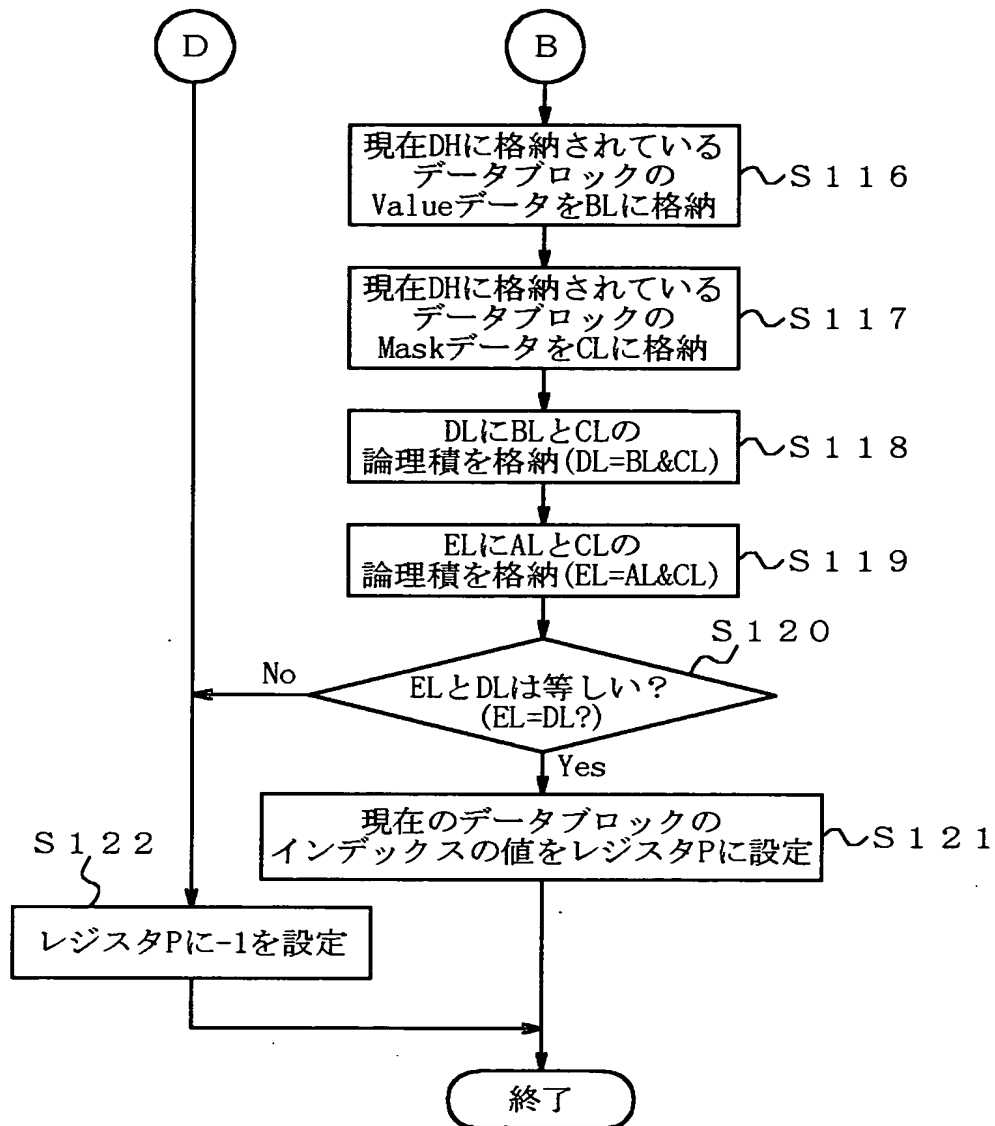




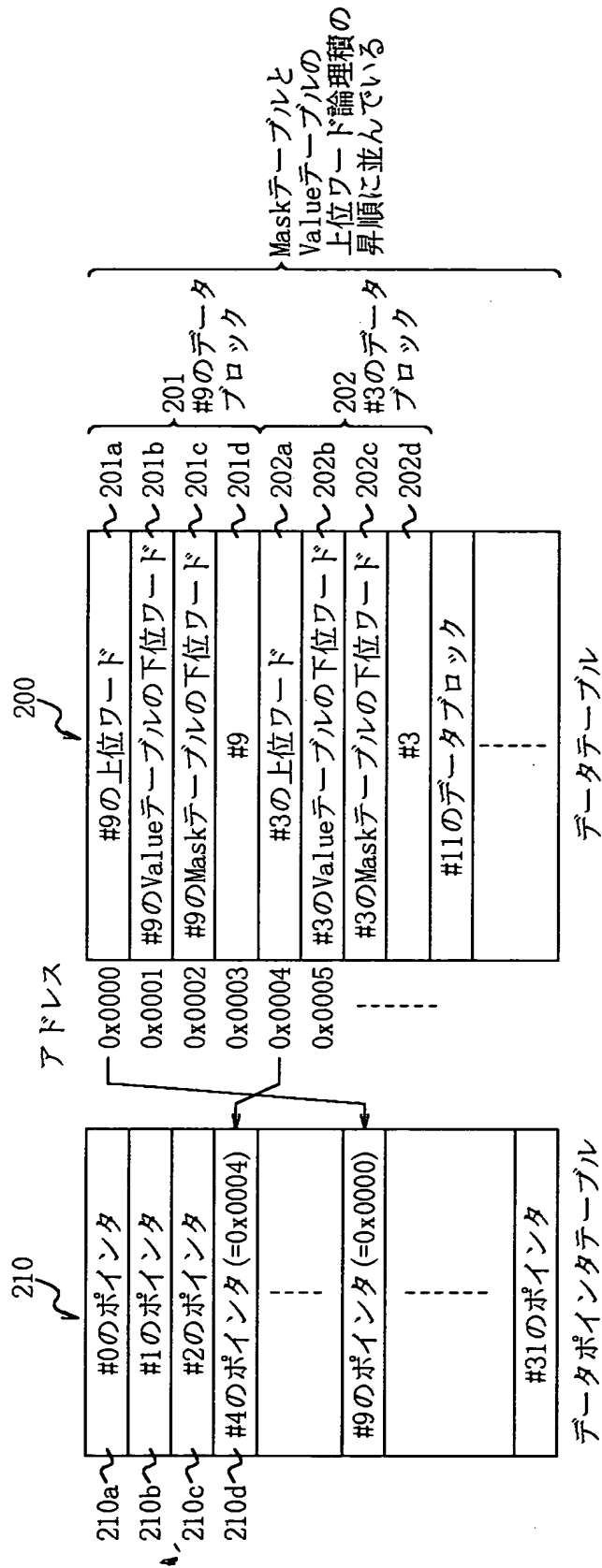
【図4】



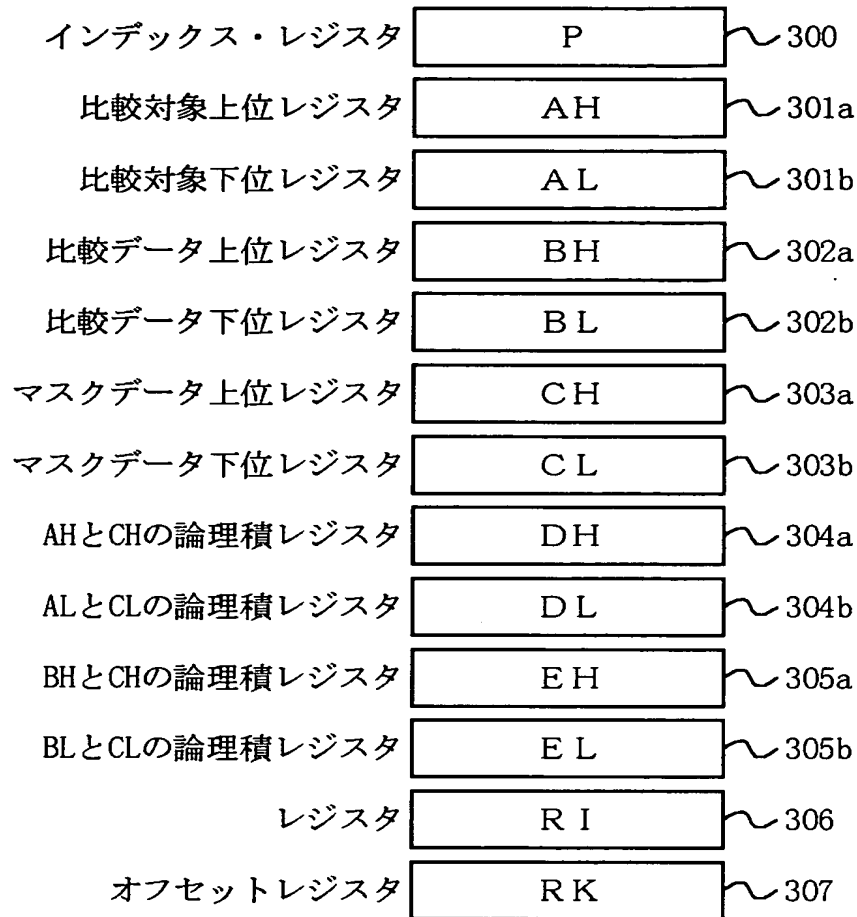
【図 5】



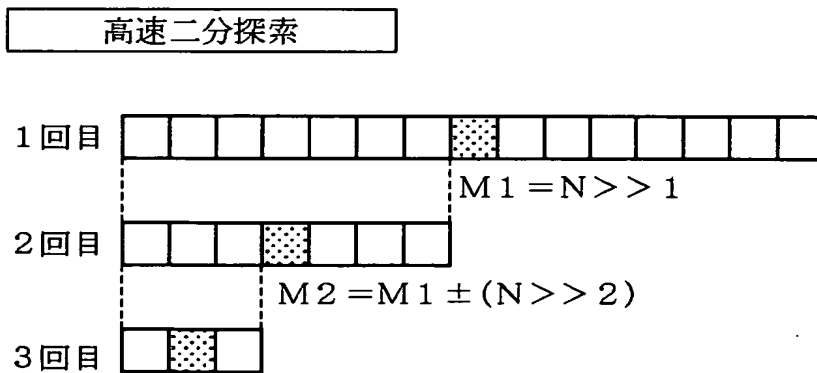
【図 6】



【図 7】

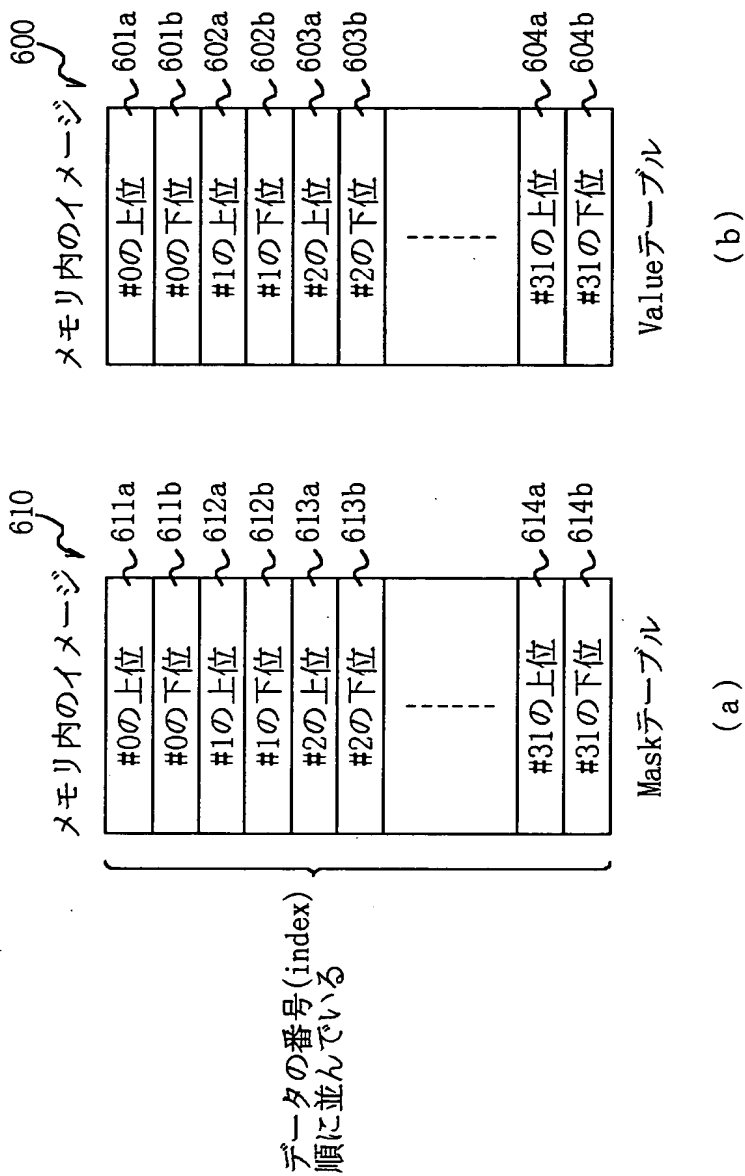


【図 8】

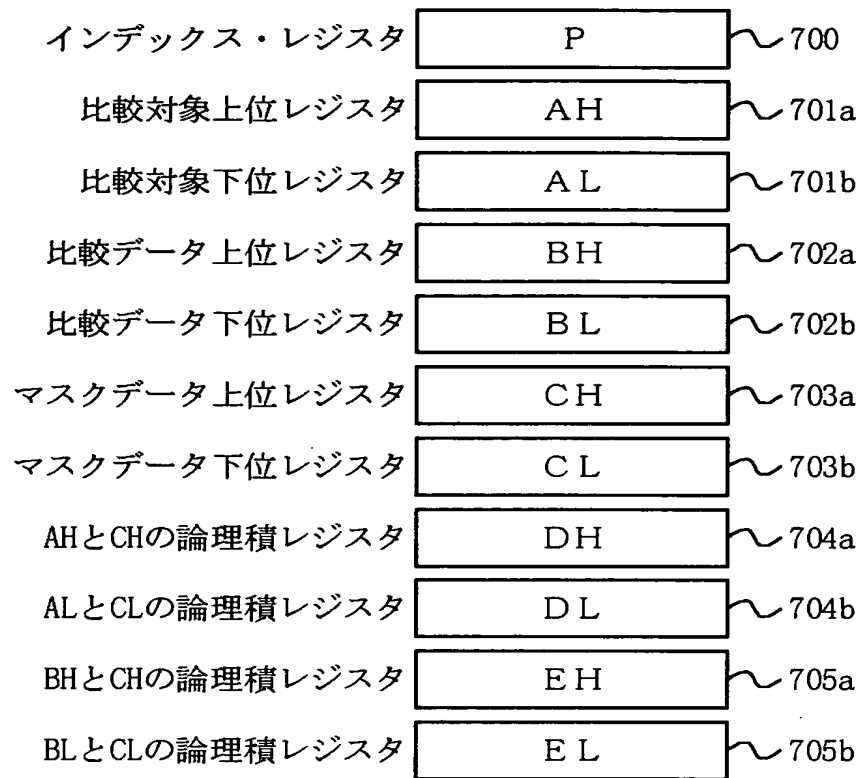


検索時に常に二分できるようにデータ長を $2^{n-1}$ 固定にすることで、上限(U)、下限(L)の管理をする必要がない。

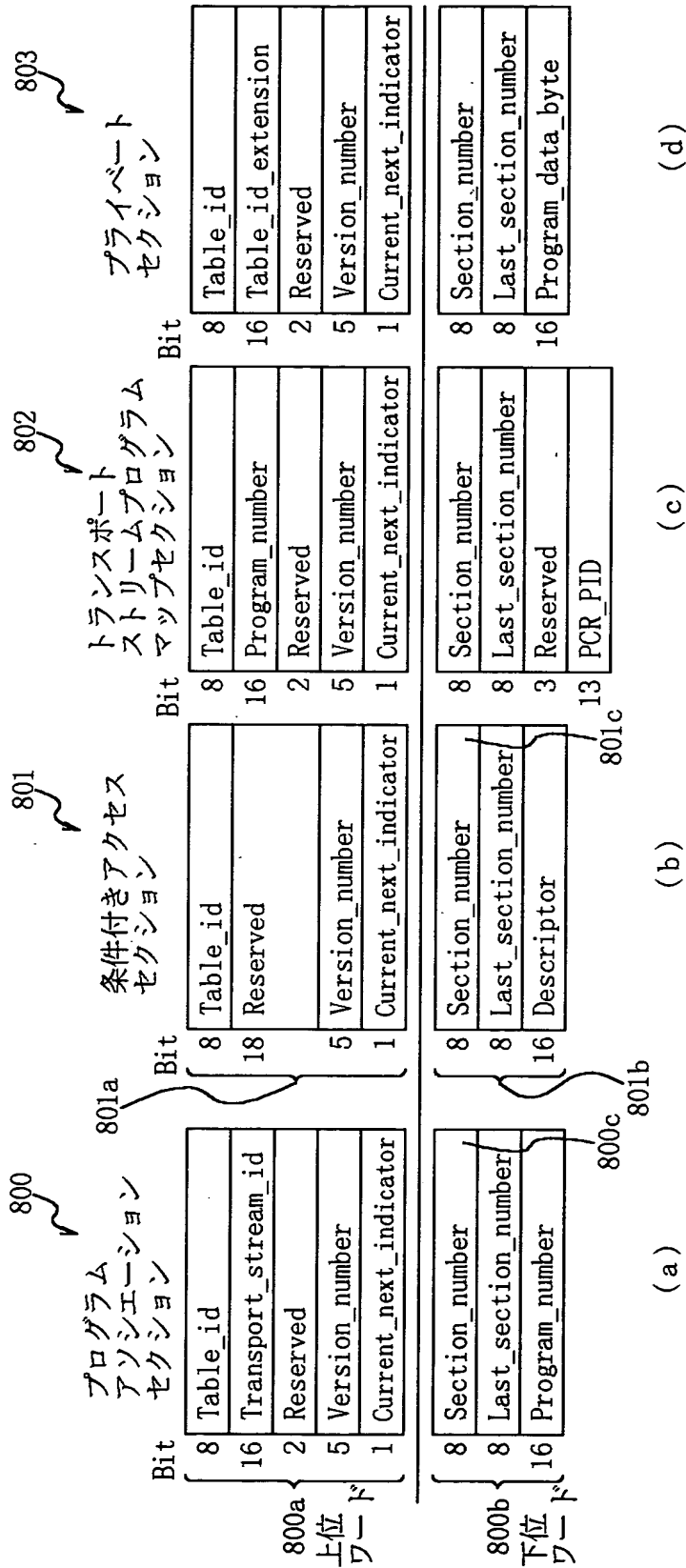
【図 9】



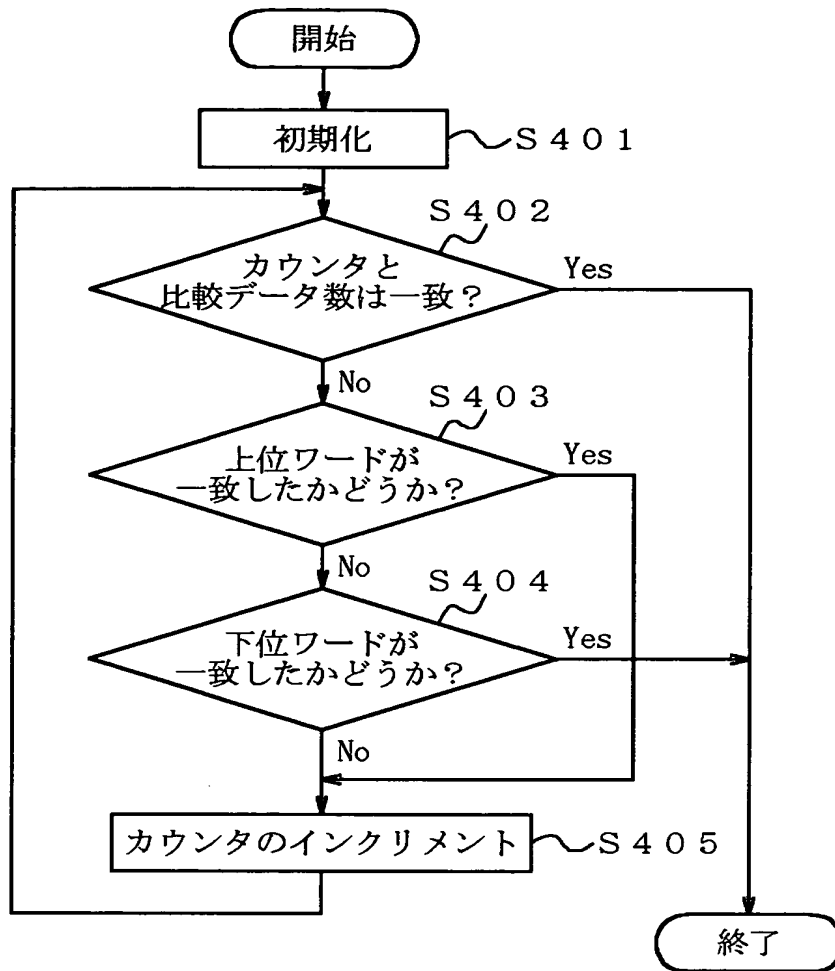
【図 1 0】



【図 11】

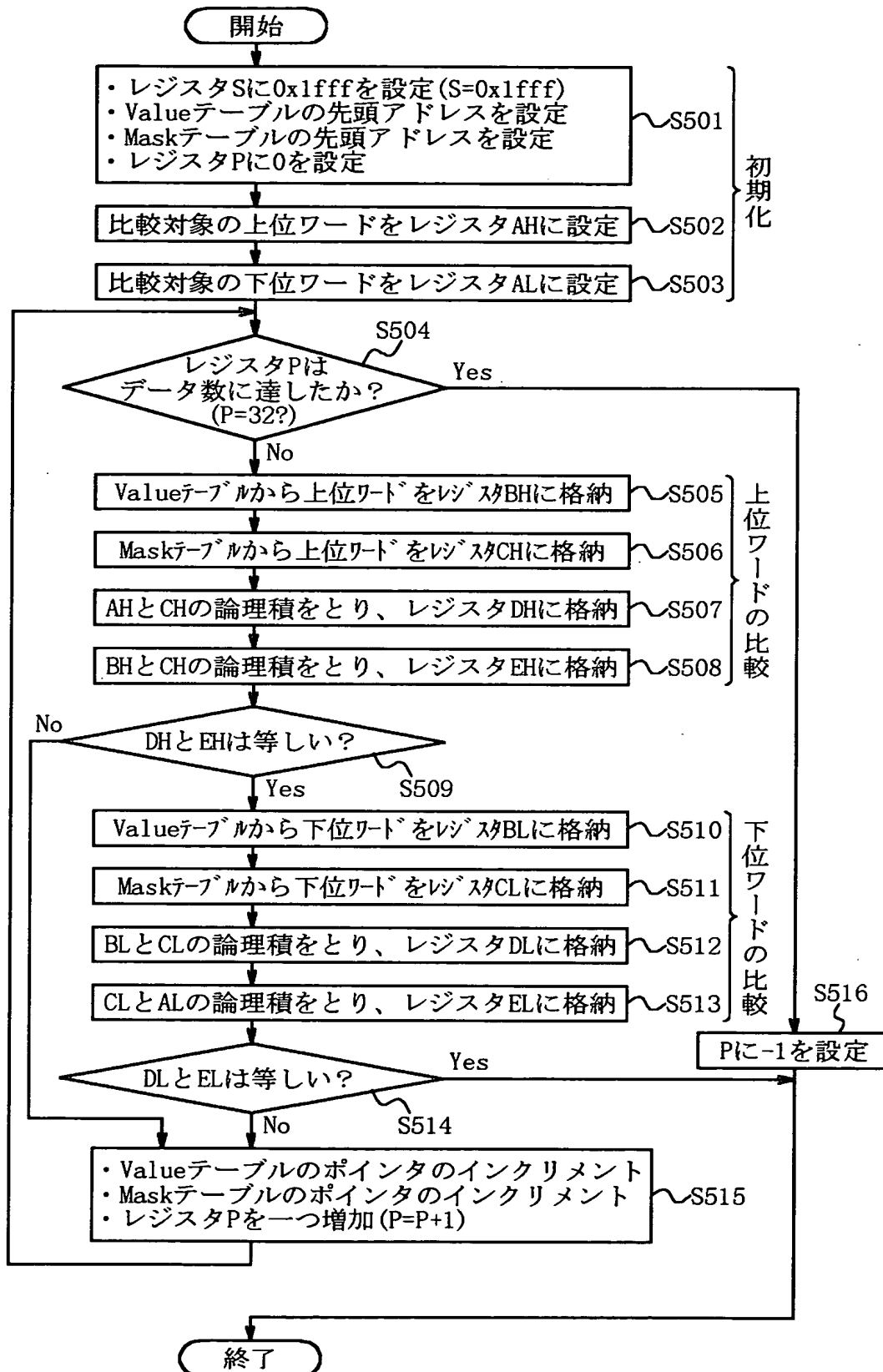


【図 1 2】





【図13】



特 2 0 0 0 - 1 2 1 9 1 5

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 T S D e m u x 処理の中でも特に処理比重が 4 0 % を占める 番組情報のフィルタ処理であるセクション・フィルタにおいて、処理の高速化を可能にデジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の分離処理方法を提供する。

【解決手段】 デジタルテレビの T r a n s p o r t S t r e a m の比較対象データの上位ワードを二分探索するステップと、上位ワードに一致したデータが存在するか否かを判定するステップと、上位ワードに一致したデータが存在する場合は、比較対象データの下位ワードを比較するステップを備える。

【選択図】 図 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 2 1 9 1 5
受付番号	5 0 0 0 0 5 1 1 2 4 8
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 2 年 4 月 2 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年 4月24日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232036]

1. 変更年月日	1990年 8月13日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53
氏 名	日本電気アイシーマイコンシステム株式会社